DOI:10.11931/guihaia.gxzw201803054

小花清风藤叶的化学成分研究

朱仝飞[1,2]，李　萍[1,2]，孙庆文[3]，陈日荣[4]，闫志慧[1,2*]
（1. 重庆医药高等专科学校，重庆　401331；2. 重庆市药物制剂工程技术研究中心，重庆　401331；3. 贵阳中医学院，贵州 贵阳　550002；4. 国立阳明大学，台湾 台北　11221）

摘要：目前对于小花清风藤的化学成分和药理作用的研究较少，为了阐明小花清风藤的物质基础，本研究对小花清风藤 *Sabia parviflora* 的干燥叶，采用反复硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 柱色谱、制备薄层色谱及重结晶等手段进行分离纯化，运用化学分析和波谱学方法鉴定化合物的结构。结果标明：从小花清风藤干燥叶的甲醇超声提取物中分离得到 12 个化合物，分别为 N-反式阿魏酰酪胺（**1**）、N-顺式阿魏酰酪胺（**2**）、N-反式-对-香豆酰酪胺（**3**）、N-顺式-对-香豆酰酪胺（**4**）、N-反式-对-香豆酰章鱼胺（**5**）、N-顺式-对-香豆酰章鱼胺（**6**）、阿魏酸（**7**）、芹菜素（**8**）、木犀草素（**9**）、咖啡酸（**10**）、5-氧阿朴菲碱（**11**）、齐墩果酸（**12**）。其中，化合物 **2**，**4**～**9** 为首次从清风藤属植物中分离得到，**1**，**3**，**10** 为首次从该植物分离得到。

关键词：小花清风藤，化学成分，酰胺类生物碱，芹菜素，5-氧阿朴菲碱
中图分类号：　　　　文献标识码：A

Chemical constituents from leaves of *Sabia parviflora*

ZHU Tong-Fei[1,2], LI Ping[1,2], SUN Qing-Wen[3], CHEN Jih-Jung[4], YAN Zhi-Hui[1,2*]
（1. *Chongqing Medical and Pharmaceutical College*, Chongqing 401331, China; 2. *Chongqing Engineering Research Center of Pharmaceutical Sciences,* Chongqing 401331, China; 3. *Guiyang College of Traditional Chinese Medicine*, Guiyang, Guizhou 550025, China; 4. *National Yang-Ming University*, Taipei 11221, China ）

Abstract: At present, the studies on the chemical constituents and pharmacological of the *Sabia parviflora* were relatively insufficient. In order to elucidate the material basis of *Sabia parviflora*, the constituents of *Sabia parviflora* were separated and purified with chromatographic methods and recrystallization. The structures were elucidated by chemical analyses and spectroscopic methods. Twelve compounds were isolated from the leaves of *Sabia parviflora*, and they were identified as N-*trans*-feruloyl tyramine (**1**), N-*cis*-feruloyl tyramine (**2**), N-*trans*-*p*-coumaroyl tyramine (**3**), N-*cis*-*p*-coumaroyl tyramine (**4**), N-*trans*-*p*-coumaroyl octopamine (**5**), N-*cis*-*p*-coumaroyl octopamine (**6**), ferulic acid (**7**), apigenin (**8**), luteolin (**9**), caffeic acid (**10**) , fuseine (**11**) , oleanolic acid (**12**). Compounds **2**, **4-9** were isolated from the plants of *Sabia* Colelbr. for the first time. Compounds **1**, **3**, **10** were isolated from the plant for the first time.

Key words: *Sabia parviflora*, chemical constituents, amide alkaloid, apigenin, fuseine

---

基金项目：国家自然科学基金(81560707)；重庆市卫生计生委中医药科技项目(ZY201702127)
[Supported by the National Natural Science Fund (81560707)；Chongqing Municipal Health Planning Committee of Chinese medicine science and technology project (ZY201702127)]

作者简介：朱仝飞（1983—），男，河南洛阳人，硕士，讲师，主要从事天然产物化学成分及应用研究，（E-mail）396435070@qq.com。
*通信作者：闫志慧，硕士，副教授，主要从事天然产物化学成分及应用研究，（E-mail）chuanqichuanqi@163.com。

小花清风藤 *Sabia parviflora* Wall. ex Roxb.为清风藤科（Sabiaceae）清风藤属（Sabia）植物的干燥茎叶。其味苦，性微寒，是贵州苗族、布依族最常用的治疗肝炎、风湿病的药物之一，具有清热利湿，止血等功效。该植物主要分布于我国贵州、广西、四川、云南海拔 800～2800m 的地区。根据文献报道（温 迪等，2016；赵兰君等，2018），小花清风藤中的主要成分为生物碱类、五环三萜类、黄酮类、苯丙素类等化合物。本实验采用反复硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 柱色谱、制备薄层色谱及重结晶等方法对小花清风藤干燥叶的甲醇超声提取物的化学成分进行了系统的研究，从中分离得到 12 个化合物，通过理化性质和波谱学分析确定了化合物结构，分别鉴定为 N-反式阿魏酰酪胺（**1**）、N-顺式阿魏酰酪胺（**2**）、N-反式-对-香豆酰酪胺（**3**）、N-顺式-对-香豆酰酪胺（**4**）、N-反式-对-香豆酰章鱼胺（**5**）、N-顺式-对-香豆酰章鱼胺（**6**）、阿魏酸（**7**）、芹菜素（**8**）、木犀草素（**9**）、咖啡酸（**10**）、5-氧阿朴菲碱（**11**）、齐墩果酸（**12**），其中化合物 **2**，**4**～**9** 为首次从清风藤属植物中分离得到，**1**，**3**，**10** 为首次从该植物中分离得到。

1　材料与方法

1.1 仪器与材料

仪器：Bruker AVANCE-500 型核磁共振光谱仪（瑞士 Bruker 公司）；Finnigan Trace DSQ 四极杆质谱仪（美国 Thermo 公司）；旋转蒸发仪（德国 IKA 公司）；制备型薄层硅胶 F254（德国 Merck 公司）；Sephadex LH-20（Amersham Pharmacia Biotech AB）；化学试剂均为分析纯。

材料：药材于 2014 年 4 月采自贵州省修文县，由贵阳中医学院孙庆文教授鉴定为小花清风藤 *Sabia parviflora* Wall. ex Roxb.的叶，样品标本（20140426011）保存于贵阳中医学院标本馆。

1.2 提取与分离

小花清风藤干燥叶 1.5 kg，用 3 L 甲醇超声 500 W 条件下提取 3 次，每次 2 h，提取液减压浓缩回收溶剂，得浸膏 0.393 kg（收率 26.3 %）。浸膏用 1.0 L 水混悬，分别用等体积的正己烷、醋酸乙酯、正丁醇萃取 3 次，减压浓缩回收溶剂，分别得到正己烷浸膏 46 g，醋酸乙酯浸膏 93 g，正丁醇浸膏 133 g。正己烷浸膏经硅胶柱色谱，以正己烷-丙酮梯度洗脱，得到 8 个组份 Fr. 1～8。Fr. 3（3.1 g）经硅胶柱色谱分离，正己烷-乙酸乙酯梯度洗脱，得到 4 个亚组份 Fr. 3-1～3-4，Fr. 3-2（62.2 mg）经 Sephadex LH-20 柱色谱、制备薄层色谱分离，得化合物 **1** 和 **2**（共 5.2 mg）、**3** 和 **4**（共 6.3 mg）、**5** 和 **6**（共 7.2 mg），其中 **1** 和 **2**、**3** 和 **4**、**5** 和 **6** 分别以 2:1、2:1 和 2.5:1 的比例混合得到，三组顺反异构体比例，是根据三组混合物各自未完全分开前测得的同一张氢谱数据推测得到，通过硅胶制备薄层色谱对化合物 **1** 和 **2**、**3** 和 **4**、**5** 和 **6** 分别进行二次展开，展开剂为正己烷：乙酸乙酯=1：2，得到化合物 **1**（2.8 mg）、**2**（1.3 mg）、**3**（3.8 mg）、**4**（1.7 mg）、**5**（4.7 mg）、**6**（1.9 mg）；Fr. 3-3（25.2 mg）经 Sephadex LH-20 柱色谱、制备薄层色谱分离，得到化合物 **11**(15.1 mg)。醋酸乙酯部位经硅胶柱色谱，以三氯甲烷-甲醇梯度洗脱，得到 6 个组份 Fr. 1～6。Fr. 3（2.5 g）经硅胶柱色谱分离，得到 7 个亚组份 Fr. 3-1～3-7，Fr. 3-2（40.3 mg）经 Sephadex LH-20 柱色谱、制备薄层色谱及重结晶分离，分别得到化合物 **7**（15.1 mg）、**8**（11.7 mg）、**9**（9.5 mg）、**10**（19.3 mg）；Fr. 3-3（34.7 mg）经硅胶柱色谱、Sephadex LH-20 柱色谱及重结晶分离，得到化合物 **12**（24.2 mg）。

图 1 化合物 **1-12** 的结构式

Fig. 1 Chemical structures of compounds **1-12**

2 结构鉴定

化合物 **1**：白色粉末。EI-MS m/z: 313 $[M]^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 7.27 (1H, d, J = 15.5 Hz, H-7), 7.08 (1H, d, J = 1.5 Hz, H-2), 7.02 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-2′, 6′), 7.00 (1H, dd, J = 1.5, 8.0 Hz, H-6), 6.74 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-5), 6.66 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-3′, 5′), 6.38 (1H, d, J = 15.5 Hz, H-8), 3.79 (3H, s, 3-OCH_3), 3.26 (2H, t, J = 7.0, 14.0 Hz, H-8′), 2.62 (2H, t, J = 7.0 Hz, H-7′); ^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 126.9 (C-1), 121.1 (C-2), 148.3 (C-3), 147.4 (C-4), 115.7 (C-5), 124.1 (C-6), 138.9 (C-7), 119.0 (C-8), 165.3 (C-9), 129.6 (C-1′), 129.5 (C-2′, 6′), 115.1 (C-3′, 5′), 155.7 (C-4′), 34.3 (C-7′), 40.6 (C-8′), 55.5 (OCH_3)。以上数据与文献报道（尹海龙等，2013）一致，故鉴定化合物 **1** 为 N-反式阿魏酰酪胺。

化合物 **2**：白色粉末。EI-MS m/z: 313 $[M]^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 7.08 (1H, d, J = 1.5 Hz, H-2), 7.02 (2H, d, J = 8.0 Hz, H-2′, 6′), 6.96 (1H, dd, J = 1.5, 8.5 Hz, H-6), 6.70 (1H, d, J = 8.5 Hz, H-5), 6.65 (2H, d, J = 8.0 Hz, H-3′, 5′), 6.47 (1H, d, J = 13.0 Hz, H-7), 5.77 (1H, d, J = 13.0 Hz, H-8), 3.79 (3H, s, 3-OCH_3), 3.26 (2H, t, J = 7.5 Hz, H-8′), 2.62 (2H, t, J = 7.5 Hz, H-7′)； ^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 126.9 (C-1), 121.1 (C-2), 147.4 (C-3), 146.9 (C-4), 114.9 (C-5), 124.1 (C-6), 136.9 (C-7), 114.3 (C-8), 166.3 (C-9), 129.6 (C-1′), 129.5 (C-2′, 6′), 115.2 (C-3′, 5′), 155.7 (C-4′), 34.3 (C-7′), 40.6 (C-8′), 55.5 (OCH_3)。以上数据与文献报道（尹海龙等，2013）一致，故鉴定化合物 **2** 为 N-顺式阿魏酰酪胺。

化合物 **3**：白色粉末。EI-MS m/z: 283 $[M]^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 7.37 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-2, 6), 7.30 (1H, d, J = 15.5 Hz, H-7), 7.01 (2H, d, J = 8.0 Hz, H-2′, 6′), 6.78 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-3, 5), 6.69 (2H, d, J = 8.0 Hz, H-3′, 5′), 6.38 (1H, d, J = 15.5 Hz, H-8), 3.26 (2H, d, J = 7.5 Hz, H-8′), 2.61 (2H, d, J = 7.5 Hz, H-7′); ^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 126.7 (C-1), 129.9 (C-2), 115.6 (C-3), 159.5 (C-4), 115.6 (C-5), 129.9 (C-6), 139.0 (C-7), 119.1 (C-8), 165.8 (C-9), 126.2 (C-1′), 129.6 (C-2′, 6′), 115.2 (C-3′, 5′), 156.1 (C-4′), 34.9 (C-7′), 41.1 (C-8′)。以上数据与文献报道（魏娜娜和娄红祥，2012）一致，故鉴定化合物 **3** 为 N-反式-对-香豆酰酪胺。

化合物 **4**：白色粉末。EI-MS m/z: 283 $[M]^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 7.59 (2H, d, J = 8.3 Hz, H-2,

6), 7.00 (2H, d, J = 8.2 Hz, H-2′, 6′), 6.70 (2H, d, J = 8.3 Hz, H-3, 5), 6.67 (2H, d, J = 8.2 Hz, H-3′, 5′), 6.48 (1H, d, J = 13.0 Hz, H-7), 5.75 (1H, d, J = 13.0 Hz, H-8), 3.31 (2H, d, J = 7.4 Hz, H-8′), 2.64 (2H, d, J = 7.4 Hz, H-7′)；^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 126.7 (C-1), 130.0 (C-2), 115.6 (C-3), 158.4 (C-4), 115.6 (C-5), 130.0 (C-6), 139.0 (C-7), 119.1 (C-8), 166.6 (C-9), 126.2 (C-1′), 129.6 (C-2′, 6′), 115.2 (C-3′, 5′), 156.1 (C-4′), 34.7 (C-7′), 40.9 (C-8′)。以上数据与文献报道（魏娜娜和娄红祥，2012）一致，故鉴定化合物 **4** 为 N-顺式-对-香豆酰酪胺。

化合物 **5**：白色粉末。EI-MS m/z: 299 [M]$^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 7.35 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-2, 6), 7.29 (1H, d, J = 15.6 Hz, H-7), 7.13 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-2′, 6′), 6.76 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-3, 5), 6.71 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-3′, 5′), 6.47 (1H, d, J = 15.6 Hz, H-8), 4.53 (1H, m, H-7′), 3.17 (2H, m, H-8′a/8′b)。^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 125.7 (C-1), 129.6 (C-2, 6), 116.3 (C-3, 5), 158.7 (C-4), 139.2 (C-7), 118.8 (C-8), 166.1 (C-9), 134.5 (C-1′), 127.6 (C-2′, 6′), 115.2 (C-3′, 5′), 156.9 (C-4′), 71.6 (C-7′), 47.5 (C-8′)。以上数据与文献报道（魏娜娜和娄红祥，2012）一致，故鉴定化合物 **5** 为 N-反式-对-香豆酰基章鱼胺。

化合物 **6**：白色粉末。EI-MS m/z: 299 [M]$^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 7.62 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-2, 6), 7.12 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-2′, 6′), 6.70 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-3, 5), 6.69 (2H, d, J = 8.5 Hz, H-3′, 5′), 6.47 (1H, d, J = 13.0 Hz, H-7), 5.78 (1H, d, J = 13.0 Hz, H-8), 4.53 (1H, m, H-7′), 3.17 (2H, m, H-8′a/8′b)。^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 125.7 (C-1), 129.6 (C-2, 6), 116.3 (C-3, 5), 158.7 (C-4), 137.5 (C-7), 118.9 (C-8), 166.6 (C-9), 134.5 (C-1′), 127.6 (C-2′, 6′), 115.2 (C-3′, 5′), 156.9 (C-4′), 71.5 (C-7′), 47.4 (C-8′)。以上数据与文献报道（魏娜娜和娄红祥，2012）一致，故鉴定化合物 **6** 为 N-顺式-对-香豆酰基章鱼胺。

化合物 **7**：浅黄色结晶。EI-MS m/z: 194 [M]$^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, $CDCl_3$) δ: 7.21 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-2), 6.78 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-5), 7.08 (1H, dd, J = 8.0, 2.0 Hz, H-6), 7.51 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-7), 6.39 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-8), 3.91 (3H, $-OCH_3$)；^{13}C-NMR (125 MHz, $CDCl_3$) δ: 127.2 (C-1), 109.4 (C-2), 146.5 (C-3), 147.7 (C-4), 114.0 (C-5), 123.5 (C-6), 56.1 ($-OCH_3$)。以上数据与文献报道（王青虎，2014）一致，故鉴定化合物 **7** 为阿魏酸。

化合物 **8**：淡黄色粉末。EI-MS m/z: 270 [M]$^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 12.96 (1H, s, 5-OH), 7.92 (2H, d, J = 9.0 Hz, H-2′, 6′), 6.92 (2H, d, J = 9.0 Hz, H-3′, 5′), 6.78 (1H, s, H-3), 6.48 (1H, d, J = 2.1 Hz, H-8), 6.18 (1H, d, J = 2.1 Hz, H-6)；^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 94.0 (C-8), 98.8 (C-6), 102.8 (C-3), 103.7 (C-10), 11 6.0 (C-3′, 5′), 121.2 (C-1′), 128.5 (C-2′, 6′), 157.3 (C-9), 161.2 (C-4′), 161.4 (C-5), 163.7 (C-7), 164.2 (C-2), 181.7 (C-4)。以上数据与文献报道（徐 燕，2005；田 菁，2005）一致，故鉴定化合物 **8** 为芹菜素。

化合物 **9**：黄色粉末。EI-MS m/z: 286 [M]$^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 12.97 (1H, s, 5-OH), 10.87 (1H, s, 7-OH), 9.96 (1H, s, 4′-OH), 9.45 (1H, s, 3′-OH), 7.42 (1H, dd, J = 8.3, 2.2 Hz, H-6), 7.39 (1H, d, J = 2.2 Hz, H-2), 6.89 (1H, d, J = 8.3 Hz, H-5), 6.67 (1H, s, H-3), 6.44 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-8), 6.19 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-6)；^{13}C-NMR (125 MHz, DMSO-d_6) δ: 164.6 (C-2), 103.3 (C-3), 182.1 (C-4), 161.9 (C-5), 99.3 (C-6), 164.6 (C-7), 94.3 (C-8), 157.8 (C-9), 104.2 (C-10), 122.0 (C-1′), 113.8 (C-2′), 146.2 (C-3′), 150.2 (C-4′), 116.5 (C-5′), 119.5 (C-6′)。以上数据与文献报道（徐 燕和梁敬钰，2005）基本一致，故鉴定化合物 **9** 为木犀草素。

化合物 **10**：淡黄色粉末。EI-MS m/z: 180 [M]$^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, CD_3OD) δ: 6.20 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-8), 6.79 (1H, d, J = 8.5 Hz, H-5), 6.95 (1H, dd, J = 8.5, 2.0 Hz, H-6), 7.02 (1H, d, J = 2.0 Hz, H-2), 7.53 (1H, d, J = 16.0 Hz, H-7)；^{13}C-NMR (125 MHz, CD_3OD) δ: 127.7 (C-1), 115.8 (C-2), 146.9 (C-3), 149.4 (C-4), 116.6 (C-5), 122.8 (C-6), 147.0 (C-7), 115.1 (C-8), 171.1 (C-9)。以上数据与文献报道（朱仝飞，2017）基本一致，故鉴定化合物 **10** 为咖啡酸。

化合物 **11**：黄色针状结晶。EI-MS m/z: 279 [M]$^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, DMSO-d_6) δ: 2.68 (1H, t, J = 14.2 Hz, H-7), 3.12 (1H, dd, J = 14.6, 5.2 Hz, H-7), 3.29 (1H, m, H-4), 4.54 (1H, d, J = 13.8 Hz, H-6a), 6.04, 6.18 (各 2H, s, OCH_2O), 6.76 (1H, s, H-3), 7.26-7.36 (3H, m, H-8, 9, 10), 8.00 (1H, d, J = 7.7 Hz, H-11), 8.27 (1H, s, -NH)。^{13}C-NMR ((125 MHz, DMSO-d_6) δ: 142.6 (C-1), l47.4 (C-2), 106.6 (C-3), 124.6 (C-3a), 36.2 (C-4), 168.8

(C-5), 49.9 (C-6a), 35.6 (C-7), 133.8 (C-7a), 128.5 (C-8), 128.0 (C-9), 127.3 (C-10), 126.4 (C-11), 130.3 (C-11a), 114.8 (C-11b), 124.0 (C-11c), 101.1 (OCH_2O)。以上数据与文献报道（刘布鸣，2014）一致，故鉴定化合物 **11** 为 5-氧阿朴菲碱。

化合物 **12**：白色针晶。EI-MS m/z: 456 $[M]^+$, ^{1}H-NMR (500 MHz, $CDCl_3$) δ: 0.75, 0.77, 0.90, 0.91, 0.93, 0.98, 1.13 (各 3H, s, 7×CH_3), 5.30 (1H, brs, H-12)；^{13}C-NMR (125 MHz, $CDCl_3$) δ: 38.6 (C-1), 27.5 (C-2), 79.2 (C-3), 38.9 (C-4), 55.4 (C-5), 18.5 (C-6), 32.8 (C-7), 39.4 (C-8), 47.8 (C-9), 37.2 (C-10), 23.2 (C-11), 122.8 (C-12), 143.8 (C-13), 41.8 (C-14), 27.8 (C-15), 23.6 (C-16), 46.7 (C-17), 41.1 (C-18), 46.0 (C-19), 30.8 (C-20), 34.0 (C-21), 32.6 (C-22), 28.2 (C-23), 15.8 (C-24), 15.6 (C-25), 17.3 (C-26), 26.1 (C-27), 183.5 (C-28), 32.2 (C-29), 23.7 (C-30)。以上数据与文献报道（刘布鸣，2014）基本一致，故鉴定化合物 **12** 为齐墩果酸。

3 结论

本研究从小花清风藤的干燥叶中共分离得到 12 个化合物，其中化合物 **2**，**4**～**9** 为首次从清风藤属植物中分离得到，**1**，**3**，**10** 为首次从该植物中分离得到，化合物 **1-6** 为苯丙酰胺类生物碱，化合物 **8**，**9** 为黄酮类化合物，化合物 **7**，**10** 为苯丙素类化合物，还有两个小花清风藤中常见的化合物，分别是化合物 **11** 为阿朴菲类生物碱，化合物 **12** 为五环三萜类皂苷，这些化合物与文献报道的小花清风藤中的化学成分类型完全相符。从化学结构角度上看，6 种苯丙酰胺类生物碱被集中分离得到，表明该类生物碱应为小花清风藤中较为常见的一类化合物，其他与化合物 **1-6** 结构类似的生物碱类化合物，也应广泛分布于该植物中。

参考文献

LIU BM, HUANG Y, LI QX, et al, 2014．Chemical constituents of *Sabia discolor Dunn*[J]．Guangxi Sci, 21: 257-259. [刘布鸣，黄艳，李齐修，等，2014．瑶药白背清风藤的化学成分研究[J]．广西科学，21：257-259.]

TIAN J, ZHAO YM, LUAN XH, 2005．Studies on the chemical constitutents in herb of *Verbena officinalis*[J]．Chin J Chin Mater Med, 30: 268-269. [田 菁，赵毅民，栾新慧，2005．马鞭草化学成分的研究[J]．中国中药杂志，30: 268-269.]

WANG QH, HUBISI HLT, WU JS, et al, 2014．Chemical constituents of *Helianthemum ordosicum*[J]．Chin Tradit Herbal Drugs, 45: 2607-2610. [王青虎，胡毕斯哈拉图，吴杰斯，等，2014．鄂尔多斯半日花化学成分研究[J]．中草药，45：2607-2610.]

WEI NN, LOU HX, 2012．Studies of the chemical constituents of leaves of *Allium sativum* L.[J]．J Shandong Univ (Nat Sci), 47: 8-11. [魏娜娜，娄红祥，2012．大蒜叶化学成分研究[J]．山东大学学报(理学版)，47：8-11.]

WEN D, SUN QW, PAN GJ, et al, 2016．Research progress in *Sabia* medical plants[J]．Guizhou Sci, 34: 25-31. [温 迪，孙庆文，潘国吉，等，2016．清风藤属药用植物研究进展[J]．贵州科学，34: 25-31.]

XU Y, LIANG JY, 2005．Chemical constituents of *Sonchus oleraceus* L. [J]．J Chin Pharm Univ, 36: 411-413. [徐 燕，梁敬钰，2005．苦苣菜的化学成分[J]．中国药科大学学报，36：411-413.]

YIN HL, LI J, DONG JX, 2013．Chemical constituents from *Solanum lyratum* Thunb.(II) [J]．Mil Med Sci, 37: 279-282. [尹海龙，李 建，董俊兴，2013．白英的化学成分研究(II) [J]．军事医院，37：279-282.]

ZHAO LJ, WANG YW, LI ZF, et al, 2018. Isolation and identification of chemical constituents from *Sabia parviflora* [J]. Chin Tradit Herbal Drugs, 49: 544-548. [赵兰君，王玉伟，李志峰，等，2018．小花清风藤化学成分的分离与鉴定[J]．中草药，49：544-548.]

ZHU TF, CHEN JJ, SUN QW, et al, 2017．Chemical constituents from *Picrorhiza scrophulariiflora* [J]．Chin Tradit Herbal Drugs, 48: 263-265. [朱仝飞，陈日荣，孙庆文，等，2017．西藏胡黄连化学成分研究[J]．中草药，48：263-265.]